

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-044866

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

G06T 11/80

G06T 1/00

G06T 3/00

(21)Application number : 2001-228614

(71)Applicant : ADVANCED TELECOMMUNICATION
RESEARCH INSTITUTE INTERNATIONAL

(22)Date of filing : 27.07.2001

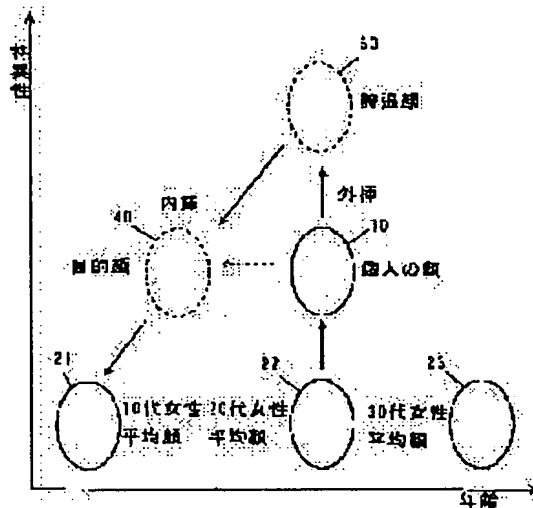
(72)Inventor : MUKODA SHIGERU

(54) DEVICE, METHOD AND PROGRAM FOR PROCESSING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor, an image processing method and an image processing program capable of preparing a target image from one particular image.

SOLUTION: The images of a plurality of average faces 21, 22 and 23 with different ages are prepared. An image of a particular individual face 10 with a present age is prepared. An image of an exaggerated face 30 is prepared by extrapolating the image of the average face 22 corresponding to the present age among the images of the plurality of average faces 21, 22 and 23 and the image of the particular individual face 10. An image of a target face 40 is prepared by interpolating the image of the exaggerated face 30 and the image of the average face 21 that is close to an age desired to be prepared among the images of the plurality of average faces 21, 22 and 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A storage means to memorize two or more average images with singularity lower than said predetermined image while memorizing a predetermined image as a specific image, A extrapolation means to create the high exaggeration image of singularity rather than said specific image by extrapolation with said specific image memorized by either and said storage means among said two or more average images memorized by said storage means, The image processing system characterized by having a interpolation means to create the target image by the interpolation of others, either, and said exaggeration image created by said extrapolation means among said two or more average images memorized by said storage means.

[Claim 2] The image which said two or more average images are images of two or more average faces with which attributes differ, a specific image is an image of a specific individual's face, and said exaggeration image is an image of an exaggeration face, and is made into said purpose is an image processing system according to claim 1 characterized by being the image of an individual face with which attributes differ to said specific individual's face.

[Claim 3] Said attribute is an image processing system according to claim 2 characterized by being age, sex, a race, or a bodily shape.

[Claim 4] The step which memorizes a predetermined image as a specific image, and the step which memorizes two or more average images with singularity lower than said predetermined image, The step which creates the high exaggeration image of singularity rather than said specific image by extrapolation with either and said said specific image memorized among said two or more of said average images memorized, The image-processing approach characterized by having the step which creates the target image by the interpolation of others, either, and said said created exaggeration image among said two or more of said average images memorized.

[Claim 5] The processing which is the image-processing program in which computer reading is possible, and memorizes a predetermined image as a specific image, The processing which memorizes two or more average images with singularity lower than said predetermined image, The processing which creates the high exaggeration image of singularity rather than said specific image by extrapolation with either and said said specific image memorized among said two or more of said average images memorized, The image-processing program characterized by making said computer perform processing which creates the target image by the interpolation of others, either, and said said created exaggeration image among said two or more of said average images memorized.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image processing system, the image-processing approach, and image-processing program which perform synthetic processing of an image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image composition technique called morphing which generates a new image from the image of two sheets is known. In morphing, two or more focus which corresponds between one image and other one image is set up, and linear interpolation of between two images is carried out so that the correspondence relation of two or more focus may be held. Thereby, it becomes possible to create the new image mixed at a rate of arbitration, without blurring a different image of two sheets.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the above-mentioned morphing is a interpolation technique between images, at least two images which become origin to the image to create are needed. For example, when it is going to create the face of several years ago, it is necessary to compound the image of a current face, and the image of the past face. Although preparing since the past face existed is possible, it cannot always prepare.

[0004] Moreover, when it is going to predict the face of several years after, it is necessary to compound the image of a current face, and the image of the face of the future. However, since the face of the future does not exist, it is uncompoundable with the image of the present face.

[0005] Therefore, it is difficult to create the image of the face of several years after [several years ago / or] in simple morphing.

[0006] The purpose of this invention is offering the image processing system, the image-processing approach, and image-processing program which can create the image made into the purpose from one specific image.

[0007]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] A storage means to memorize two or more average images with singularity lower than a predetermined image while the image processing system concerning the 1st invention memorizes a predetermined image as a specific image, A extrapolation means to create the high exaggeration image of singularity rather than a specific image by extrapolation with the specific image memorized by either and the storage means among two or more average images memorized by the storage means, It has a interpolation means to create the target image among two or more average images memorized by the storage means by the interpolation of others, either, and the exaggeration image created by the extrapolation means.

[0008] In the image processing system concerning this invention, while a predetermined image is memorized by the storage means as a specific image, two or more average images with singularity lower than a predetermined image are memorized. The high exaggeration image of singularity is created by extrapolation with the specific image memorized by either and the storage means among two or more average images memorized by the storage means with a extrapolation means rather than a specific image. The target image is created by the interpolation of others, either, and the exaggeration image created by the extrapolation means with a interpolation means among two or more average images memorized by the storage means.

[0009] Thus, the target image can be created using one specific image and two or more average images.

[0010] In the configuration of the image processing system which the image processing system concerning the 2nd invention requires for the 1st invention, two or more average images are images of two or more average faces with which attributes differ, a specific image is an image of a specific individual's face, an exaggeration image is an image of an exaggeration face, and the target image is characterized by being the image of an individual face with which attributes differ to a specific individual's face.

[0011] in this case, the image of two or more average faces with which attributes differ -- the image of an exaggeration face is created by extrapolation with either and the image of a specific individual's face inside, and the image of the face of the individual from whom an attribute differs to a specific individual's face by the interpolation of other either of the images of two or more average faces and the image of an exaggeration face is created.

[0012] In the configuration of the image processing system which the image processing system concerning the 3rd invention requires for the 2nd invention, it is characterized by an attribute being age, sex, a race, or a bodily shape.

[0013] When an attribute is age, the image of an exaggeration face is created by extrapolation with either and a specific individual's face among the images of two or more average faces with which age differs, and the image of

the face of the individual from whom age differs to a specific individual's face by the interpolation of others, either, and the image of an exaggeration face among the images of two or more average faces with which age differs is created. When an attribute is sex, the image of an exaggeration face is created by extrapolation with one side and the image of a specific individual's face among the images of the average face of a male and a woman, and the image of the face of the individual from whom sex differs to a specific individual's face by the interpolation of another side and the image of an exaggeration face among the images of the average face of a male and a woman is created. When an attribute is a race, the image of an exaggeration face is created by extrapolation with either and the image of a specific individual's face among two or more average images with which races differ, and the image of the face of the individual from whom a race differs to the image of a specific individual's face by the interpolation of others, either, and the image of an exaggeration face among the images of two or more average faces with which races differ is created. When an attribute is a bodily shape, the image of an exaggeration face is created by extrapolation with either and the image of a specific individual's face among the images of two or more average faces with which bodily shape differs, and the image of the face of the individual from whom a bodily shape differs to a specific individual's face by the interpolation of others, either, and the image of an exaggeration face among the images of two or more average faces with which bodily shape differs is created.

[0014] The step the image-processing approach concerning the 4th invention remembers a predetermined image to be as a specific image, The step which memorizes two or more average images with singularity lower than a predetermined image, The step which creates the high exaggeration image of singularity rather than a specific image by extrapolation with the specific image remembered to be either among two or more average images memorized, It has the step which creates the target image by the interpolation of others, either, and the created exaggeration image among two or more average images memorized.

[0015] In the image-processing approach concerning this invention, while a predetermined image is memorized as a specific image, two or more average images with singularity lower than a specific image are memorized. The high exaggeration image of singularity is created by extrapolation with the specific image remembered to be either among two or more average images memorized rather than a specific image. And the target image is created by the interpolation of others, either, and the created exaggeration image among two or more average images memorized.

[0016] Thus, the target image can be created using one specific image and two or more average images.

[0017] The processing which the image-processing program concerning the 5th invention is an image-processing program in which computer reading is possible, and memorizes a predetermined image as a specific image, The processing which memorizes two or more average images with singularity lower than a predetermined image, and the processing which creates the high exaggeration image of singularity rather than a specific image by extrapolation with the specific image remembered to be either among two or more average images memorized, A computer is made to perform processing which creates the target image by the interpolation of others, either, and the created exaggeration image among two or more average images memorized.

[0018] According to the image-processing program concerning this invention, while a predetermined image is memorized as a specific image, two or more average images with singularity lower than a predetermined image are memorized. The high exaggeration image of singularity is created by extrapolation with the specific image remembered to be either among two or more average images memorized rather than a specific image. And the target image is created by the interpolation of others, either, and the created exaggeration image among two or more average images memorized.

[0019] Thus, the target image can be created using one specific image and two or more average images.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing for explaining the concept of the image-processing approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[0021] Here, the example of the approach of creating the image of the face of other age of the individual from the image of the face of the individual of a certain age is shown. The two-dimensional space which sets an axis of abscissa as age and sets an axis of ordinate as singularity (the description of an individual face) is shown in drawing 1.

[0022] First, the image of two or more average faces (averaged) with which age differs is prepared. In the example of drawing 1, the average face 22 of the woman of the average face (21 or his twenties) of the woman in her teens and the average face 23 of the woman in her 30's are arranged in accordance with the shaft of age.

[0023] An average face can be created by mixing two or more images at same rate. Such an average face has the average description of two or more original faces. For example, the image of the average face 22 of the woman in her twenties can be created from the image of the face of two or more women in their twenties. Mentally, the original face can consider the image of an average face to be the image which visualized the description which it has in common. That is, the image of an average face is an image which eliminated the description of the individual who the image of two or more faces embodies the description which it has in common, and has separately. Therefore, the singularity of the average faces 21, 22, and 23 is low.

[0024] Next, the image of the face of the individual of current age is prepared. The image of an individual face has singularity higher than the image of an average face. In the example of drawing 1, the image of the face 10 of the individual of the woman in her twenties is arranged in the upper part of the average face 22 of the woman in her twenties.

[0025] Here, an exaggeration face is created by extrapolation with the image of an individual face, and the image of the average face which is equivalent to current age among the images of two or more average faces. Extrapolation

is called a caricature. About extrapolation, it mentions later. An exaggeration face (caricatured) is a face like the portrait which exaggerated the description of an individual face. In this case, an exaggeration face can be created by emphasizing the description of the face of the individual on the basis of an average face. In the example of drawing 1, the image of the exaggeration face 30 is created by extrapolation with the image of the average face 22 of the woman in her twenties, and the image of the individual face 10.

[0026] Furthermore, the target face (it is hereafter called the purpose face (estimate).) is created by interpolation (morphing) with the image of the average face of the age near the age of the face which should be created among the image of an exaggeration face, and the image of two or more average faces. About interpolation, it mentions later. In the example of drawing 1, the image of the purpose face 40 which expresses the face of the individual of his teens and a half to the face 10 of the individual in his twenties by the interpolation of the exaggeration face 30 and the average face 21 of the woman in her teens can be created. This purpose face 40 is in the location which only age (axis of abscissa) moved, with the singularity of the image of the individual face 10 held. The image of such a purpose face 40 is called an aging image (**** image).

[0027] Although the example of drawing 1 explained the case where the purpose face was created by two or more women's average face, and a female individual's face, the purpose face can also be similarly created by two or more males' average face, and a male individual's face.

[0028] Next, the approach of interpolation and extrapolation is explained, referring to drawing 2, drawing 3, and drawing 4. Drawing 2 and drawing 3 which show an example of a setup of the focus [in / in drawing 2 / an image] to explain the calculation approach of the location of the focus in interpolation and extrapolation, and drawing 4 are drawings for explaining the calculation approach of the brightness in interpolation and extrapolation.

[0029] In two images 100,200 shown in drawing 2, two or more corresponding focus p1-p9 is set up. It asks for the location of each focus of the image after creation by performing interpolation or extrapolation about the coordinate of each focus p1-p9 to which two images 100,200 correspond. Moreover, it asks for the brightness of each field of the image after creation by setting up the field surrounded by the three focus, respectively among each focus p1-p9 to which two images 100,200 correspond, and performing interpolation or extrapolation about the brightness in each field.

[0030] In drawing 3, a degree type performs interpolation of the two focus a and b, and extrapolation.
 $C=A-P+B$ (1-P)

Here, A is the coordinate of the focus from which the coordinate of Focus a and B are obtained by the coordinate of Focus b, and C is obtained by interpolation or extrapolation. Moreover, P is a rate. In the case of interpolation, it is $0 < P < 1$, and, in extrapolation, is $P > 1$ or $P < 0$.

[0031] If the coordinate of Focus a is set to (x1, y1) and the coordinate of Focus b is set to (x2, y2), the coordinate (x3, y3) of Focus c will be searched for like a degree type by interpolation.

[0032] $x3=x1 \text{ and } P+x2-(1-P)$
 $y3=y1 \text{ and } P+y2-(1-P)$

In this case, it is $0 < P < 1$.

[0033] For example, in the case of $P=0.2$, the coordinate (x3, y3) of Focus c becomes like a degree type.

[0034] The coordinate (x4, y4) of Focus d is searched for like a degree type by $x3=x1, 0.2+x2, 0.8y3=y1$ and $0.2+y2, 0.8$, and extrapolation.

[0035] $x4=x1 \text{ and } P+x2-(1-P)$
 $y4=y1 \text{ and } P+y2-(1-P)$

In this case, it is $P > 1$ or $P < 0$.

[0036] For example, in the case of $P=-0.5$, the coordinate (x4, y4) of Focus d becomes like a degree type.

[0037] In $x4=-x1, 0.5+x2, 1.5y4=-y1, 0.5+y2$, and 1.5 drawing 4, a degree type performs interpolation of the brightness of two fields r1 and r2, and extrapolation.

[0038] $F=D-P+E$ (1-P)

Here, D is the brightness of the field where the brightness of a field r1 and E are obtained with the brightness of a field r2, and F is obtained by interpolation or extrapolation. Moreover, P is a rate. In the case of interpolation, it is $0 < P < 1$, and, in extrapolation, is $P > 1$ or $P < 0$.

[0039] the red of a field r1 — the brightness of green and blue — respectively — R1, G1, and B1 — carrying out — the red of a field r2 — if the brightness of green and blue is made into R2, G2, and B-2, respectively — interpolation — the red of a field r3 — it asks like [green] a degree type in the blue brightness R3, G3, and B3.

[0040] $R3=R1 \text{ and } P+R2-(1-P)$

$G3=G1 \text{ and } P+G2-(1-P)$

$B3=B1 \text{ and } P+B2-(1-P)$

In this case, it is $0 < P < 1$.

[0041] For example, in the case of $P=0.2$, the red of a field r3, green and the blue brightness R3, G3, and B3 become like a degree type.

[0042] The red, the brightness R4 and G4 of green and blue, and B4 of a field r4 are calculated like a degree type by $R3=R1, 0.2+R2, 0.8 G3=G1, 0.2+G2, 0.8 B3=B1, 0.2+B-2$, and 0.8 extrapolation.

[0043] $R4=R1 \text{ and } P+R2-(1-P)$

$G4=G1 \text{ and } P+G2-(1-P)$

$B4=B1 \text{ and } P+B2-(1-P)$

In this case, it is $P > 1$ or $P < 0$.

[0044] For example, in the case of $P=-0.5$, the red, the brightness $R4$ and $G4$ of green and blue, and $B4$ of a field $r4$ become like a degree type.

[0045] The configuration of the image processing system for performing the image-processing approach of the gestalt this operation using $R4=-R1$ and $0.5+R2.1.5G4=-G1$, $0.5+G2$, $1.5 B4=-B1$ and $0.5+B-2$, 1.5 , next drawing 5 is explained. Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the image processing system for enforcing the image-processing approach of the gestalt this operation.

[0046] An image processing system 50 includes CPU (arithmetic and program control)501, ROM (read-only memory) 502, RAM (random access memory)503, an input unit 504, a display 505, external storage 506, the record-medium driving gear 507, and an airline printer 508.

[0047] An input device 504 consists of a keyboard, a mouse, a scanner, a digital camera, etc., and it is used in order to input various commands, data, and an image. A system program is memorized by ROM502. The record-medium driving gear 507 consists of a CD-ROM drive, a floppy disk drive, etc., and write data to the record media 509, such as CD-ROM and a floppy disk. [reading and] The image-processing program is memorized by the record medium 509. External storage 506 consists of a hard disk drive unit etc., and the image-processing program read from the record medium 509 through the record-medium driving gear 507 is memorized. CPU501 performs the image-processing program memorized by external storage 506 on RAM503.

[0048] A display 505 consists of a liquid crystal display panel, CRT (cathode-ray tube), etc., and displays various images etc. An airline printer 508 prints various images etc.

[0049] In addition, various record media, such as semiconductor memory, such as ROM, and a hard disk, can be used as a record medium 509 which records an image-processing program. Moreover, an image-processing program may be downloaded to external storage 506 through communication media, such as a communication line, and you may perform on RAM503.

[0050] Drawing 6 is a flow chart which shows processing of the image-processing program performed in the image processing system of drawing 5.

[0051] First, CPU501 is memorized to external storage 506 by making into image data the image of two or more average faces inputted by the input device 504 (step S1).

[0052] Moreover, CPU501 is memorized to external storage 506 by making into image data the image of an individual face inputted by the input device 504 (step S2).

[0053] Next, CPU501 creates the image of an exaggeration face by extrapolation with the image of one average face, and the image of an individual face among the images of two or more average faces based on the image data memorized by external storage 506 (step S3). The image of this exaggeration face is memorized by external storage 506.

[0054] Furthermore, CPU501 creates the image of the face which he wears the purpose by the interpolation of the image of others and one average face, and the image of an exaggeration face among the images of two or more average faces based on the image data memorized by external storage 506 (step S4). The image of the face which he wears the created purpose is memorized by external storage 506 as image data.

[0055] The image of the face which he wears the image of two or more average faces, the image of an individual face, the image of an exaggeration face, and the purpose can be printed with an airline printer 508 while being able to display it on a display 505 by the keyboard of an input device 504, or actuation of a mouse.

[0056] Thus, it becomes possible by performing an image-processing program in an image processing system to create the image of the face which he wears the purpose using the image of one individual's face, and the image of two or more average faces.

[0057] As mentioned above, since the image of a strange face can be created by the image processing system, the image-processing approach, and image-processing program of a gestalt of this operation, it can use for a criminal investigation etc.

[0058] With the gestalt of this operation, external storage 506 is equivalent to a storage means, and CPU501 is equivalent to an extrapolation means and an interpolation means.

[0059] Although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where the attribute of an average face was age, an attribute may not be limited to this but may be other attributes, such as sex, a race, and a bodily shape.

[0060] When an attribute is sex, the image of an exaggeration face can be created by extrapolation with one side and the image of a specific individual's face among the images of the average face of a male and a woman, and the image of the face of the individual from whom sex differs to a specific individual's face by the interpolation of another side and the image of an exaggeration face among the images of the average face of a male and a woman can be created.

[0061] Moreover, when an attribute is a race, the image of an exaggeration face can be created by extrapolation with either and the image of a specific individual's face among the images of two or more average faces with which races differ, and the image of the face of the individual from whom a race differs to the image of a specific individual's face by the interpolation of others, either, and the image of an exaggeration face among the images of two or more average faces with which races differ can be created.

[0062] Furthermore, when an attribute is a bodily shape, the image of an exaggeration face can be created by extrapolation with either and the image of a specific individual's face among the images of two or more average faces with which bodily shape differs, and the image of the face of the individual from whom a bodily shape differs to a specific individual's face by the interpolation of others, either, and the image of an exaggeration face among the

images of two or more average faces with which bodily shape differs can be created.

[0063] Moreover, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where two or more average images were two or more average faces, a specific image was an image of a specific individual's face, and an exaggeration image was an image of an exaggeration face, this invention is not limited to these. For example, two or more average images may be images of two or more animals, a specific image may be an image of a specific animal, and you may be the image of an animal with which the exaggeration image was exaggerated.

[0064]

[Example] Here, the image of an individual face with which age differs to the image of an individual face using the image of two or more female average faces with which age differs, and the image of one individual's face was created.

[0065] For drawing 7 , the image of the kindergartener's girl's average face and drawing 8 are [the image of the average face of the woman in her 30's and drawing 10 of the image of the average face of the woman in her twenties and drawing 9] the images of the average face of the woman in her 40's. Moreover, drawing 11 is the image of a specific individual's face.

[0066] The image of the exaggeration face of drawing 12 was created by extrapolation with the image of the face of the specific individual of drawing 11 , and the image of the average face of the woman in her 30's of drawing 9 . And the image of the drawing 13's schoolchild's individual's face was created by the interpolation of the image of the exaggeration face of drawing 12 , and the image the drawing 7's kindergartener's girl's average face. Moreover, the image of the face of the individual of his twenties and a half of drawing 14 was created by the interpolation of the image of the exaggeration face of drawing 12 , and the image of the average face of the woman in her twenties of drawing 8 . Moreover, the image of the face of the individual in the 30th generation second half of drawing 15 was created by the interpolation of the image of the exaggeration face of drawing 12 , and the image of the average face of the woman in her 40's of drawing 10 .

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing for explaining the concept of the image-processing approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing an example of a setup of the focus in an image.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the calculation approach of the location of the focus in interpolation and extrapolation.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the calculation approach of the brightness in interpolation and extrapolation.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the image processing system for enforcing the image-processing approach of the gestalt operation.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows processing of the image-processing program performed in the image processing system of drawing 5.

[Drawing 7] It is drawing showing the image of the kindergartener's girl's average face.

[Drawing 8] It is drawing showing the image of the average face of the woman in her twenties.

[Drawing 9] It is drawing showing the image of the average face of the woman in her 30's.

[Drawing 10] It is drawing showing the image of the average face of the woman in her 40's.

[Drawing 11] It is drawing showing the image of a specific individual's face.

[Drawing 12] It is drawing showing the image of an exaggeration face.

[Drawing 13] It is drawing showing the image of the schoolchild's individual's face.

[Drawing 14] It is drawing showing the image of the face of the individual of his twenties and a half.

[Drawing 15] It is drawing showing the image of the face of the individual in the second half of the 30th generation.

[Description of Notations]

10 Individual Face

21 Average Face of Woman in Her Teens

22 Average Face of Woman in Her Twenties

23 Average Face of Woman in Her 30's

30 Exaggeration Face

40 The Purpose Face

50 Image Processing System

501 CPU

502 ROM

503 RAM

504 Input Unit

505 Display

506 External Storage

507 Record-Medium Driving Gear

508 Airline Printer

509 Record Medium

[Translation done.]

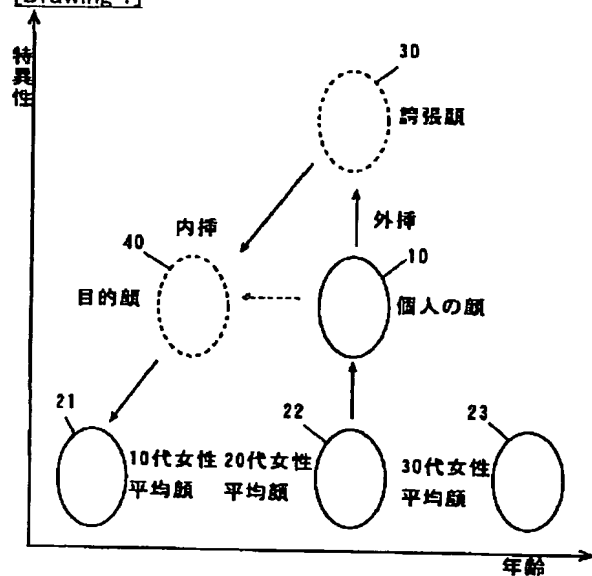
* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

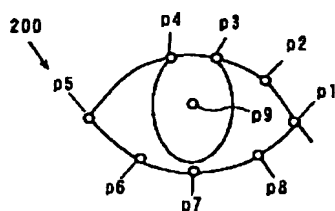
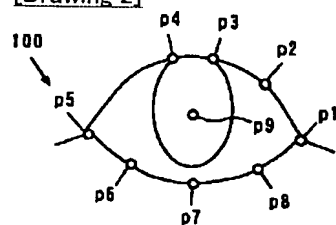
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

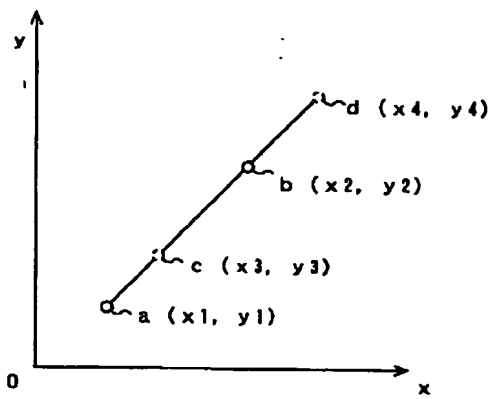
[Drawing 1]



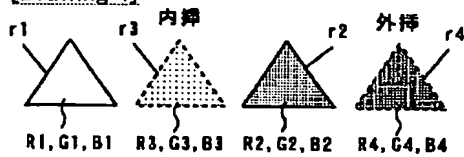
[Drawing 2]



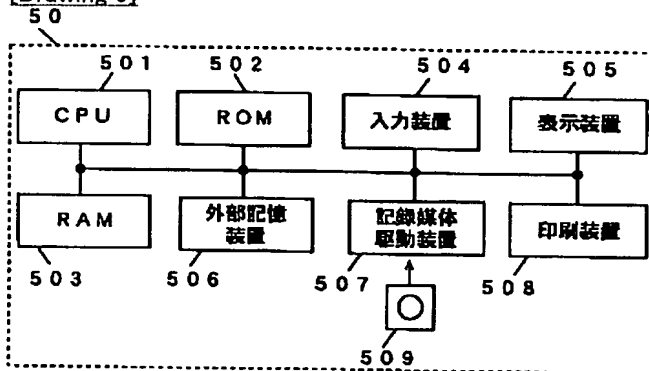
[Drawing 3]



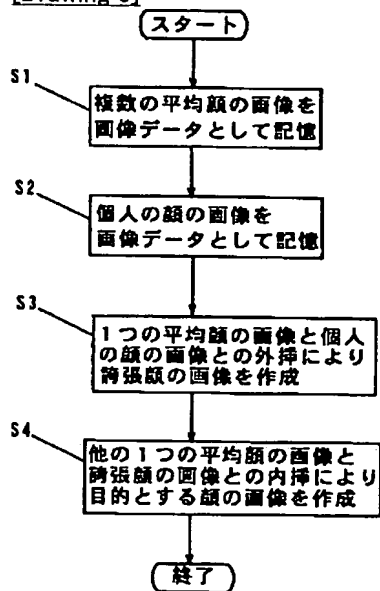
[Drawing 4]



[Drawing 5]



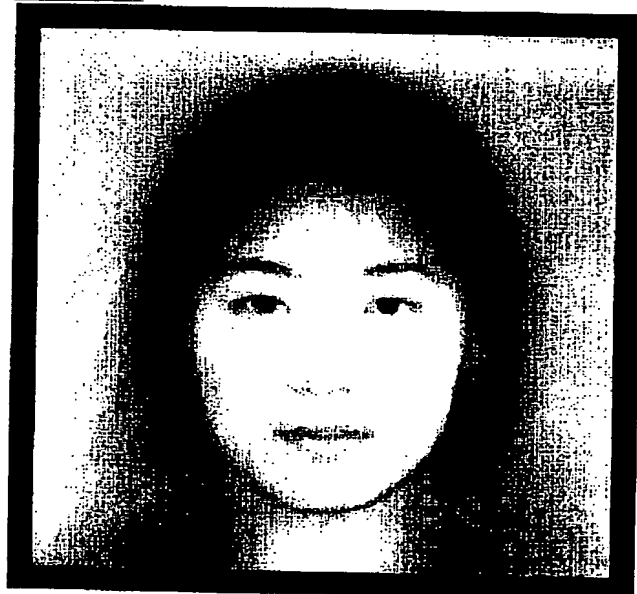
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-44866
(P2003-44866A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 6 T 11/80		G 0 6 T 11/80	A 5 B 0 5 0
1/00	3 4 0	1/00	3 4 0 A 5 B 0 5 7
3/00	3 0 0	3/00	3 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-228614 (P2001-228614)

(22) 出願日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(71) 出願人 393031586

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2

(72) 発明者 向田 茂

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

(74) 代理人 100098305

弁理士 福島 祥人

Fターム(参考) 5B050 BA06 BA12 EA12 EA13

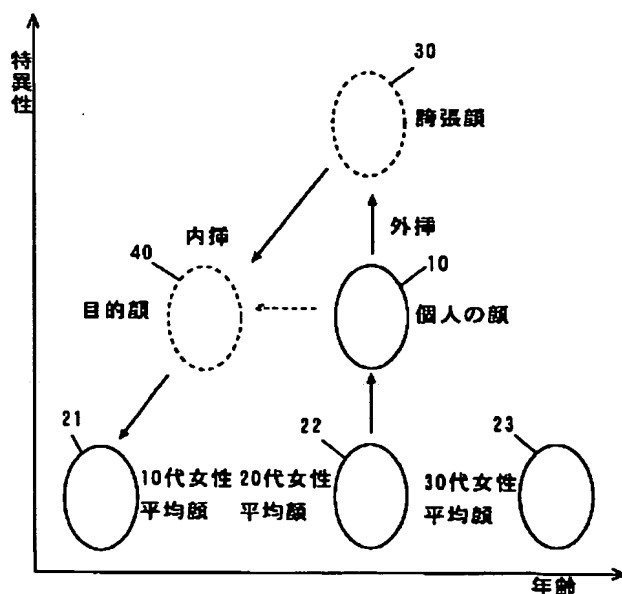
5B057 CA12 CB12 CE08 CH08 CH12
DA20 DB02 DC01

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 1つの特定の画像から目的とする画像を作成することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供することである。

【解決手段】 年齢の異なる複数の平均顔 21, 22, 23 の画像を準備する。現在の年齢の特定の個人の顔 10 の画像を準備する。複数の平均顔 21, 22, 23 の画像のうち現在の年齢に相当する平均顔 22 の画像と特定の個人の顔 10 の画像との外挿により誇張顔 30 の画像を作成する。誇張顔 30 の画像と複数の平均顔 21, 22, 23 の画像のうち作成したい年代に近い平均顔 21 の画像との内挿により目的とする顔 40 の画像を作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の画像を特定画像として記憶するとともに前記所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶される前記複数の平均画像のうちいずれかと前記記憶手段に記憶される前記特定画像との外挿により前記特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成する外挿手段と、

前記記憶手段に記憶される前記複数の平均画像のうち他のいずれかと前記外挿手段により作成された前記誇張画像との内挿により目的とする画像を作成する内挿手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記複数の平均画像は、属性の異なる複数の平均顔の画像であり、

特定画像は、特定の個人の顔の画像であり、

前記誇張画像は、誇張顔の画像であり、

前記目的とする画像は、前記特定の個人の顔に対して属性の異なる個人の顔の画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記属性は年齢、性別、人種または体形であることを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 所定の画像を特定画像として記憶するステップと、

前記所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶するステップと、

前記記憶される前記複数の平均画像のうちいずれかと前記記憶される前記特定画像との外挿により前記特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成するステップと、

前記記憶される前記複数の平均画像のうち他のいずれかと前記作成された前記誇張画像との内挿により目的とする画像を作成するステップとを備えたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】 コンピュータ読み取り可能な画像処理プログラムであって、

所定の画像を特定画像として記憶する処理と、

前記所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶する処理と、

前記記憶される前記複数の平均画像のうちいずれかと前記記憶される前記特定画像との外挿により前記特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成する処理と、

前記記憶される前記複数の平均画像のうち他のいずれかと前記作成された前記誇張画像との内挿により目的とする画像を作成する処理とを、

前記コンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像の合成処理を行う画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】 2 枚の画像から新たな画像を生成するモーフィングと呼ばれる画像合成技術が知られている。モーフィングでは、1 つの画像と他の 1 つの画像との間に対応する複数の特徴点を設定し、複数の特徴点の対応関係を保持するように 2 つの画像間を線形補間する。それにより、2 枚の異なる画像をぶれることなく任意の割合で混合した新たな画像を作成することが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のモーフィングは画像間の補間技術であるため、作成する画像に対して元となる画像が少なくとも 2 枚必要となる。例えば、数年前の顔を作成しようとしたとき、現在の顔の画像と過去の顔の画像とを合成する必要がある。過去の顔は存在していたので準備することは可能であるが、常に準備できるとは限らない。

【0004】 また、数年後の顔を予測しようとしたとき、現在の顔の画像と未来の顔の画像とを合成する必要がある。しかし、未来の顔は存在しないため、現在の顔の画像と合成することはできない。

【0005】 そのため、単純なモーフィングでは、数年前または数年後の顔の画像を作成することは困難である。

【0006】 本発明の目的は、1 つの特定の画像から目的とする画像を作成することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段および発明の効果】 第 1 の発明に係る画像処理装置は、所定の画像を特定画像として記憶するとともに所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶手段に記憶される特定画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成する外挿手段と、記憶手段に記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと外挿手段により作成された誇張画像との内挿により目的とする画像を作成する内挿手段とを備えたものである。

【0008】 本発明に係る画像処理装置においては、記憶手段に所定の画像が特定画像として記憶されるとともに所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像が記憶される。記憶手段に記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶手段に記憶される特定画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像が外挿手段により作成される。記憶手段に記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと外挿手段により作成された誇張画像との内挿により目的とする画像が内挿手段により作成される。

【0009】 このように、1 つの特定画像および複数の平均画像を用いて目的とする画像を作成することができ

る。

【0010】第2の発明に係る画像処理装置は、第1の発明に係る画像処理装置の構成において、複数の平均画像は、属性の異なる複数の平均顔の画像であり、特定画像は、特定の個人の顔の画像であり、誇張画像は、誇張顔の画像であり、目的とする画像は、特定の個人の顔に対して属性の異なる個人の顔の画像であることを特徴とする。

【0011】この場合、属性の異なる複数の平均顔の画像のうちいずれかと特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像が作成され、複数の平均顔の画像の他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して属性の異なる個人の顔の画像が作成される。

【0012】第3の発明に係る画像処理装置は、第2の発明に係る画像処理装置の構成において、属性は年齢、性別、人種または体形であることを特徴とする。

【0013】属性が年齢の場合、年齢の異なる複数の平均顔の画像のうちいずれかと特定の個人の顔との外挿により誇張顔の画像が作成され、年齢の異なる複数の平均顔の画像のうち他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して年齢の異なる個人の顔の画像が作成される。属性が性別の場合には、男性および女性の平均顔の画像のうち一方と特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像が作成され、男性および女性の平均顔の画像のうち他方と誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して性別の異なる個人の顔の画像が作成される。属性が人種の場合には、人種の異なる複数の平均画像のうちいずれかと特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像が作成され、人種の異なる複数の平均顔の画像のうち他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔の画像に対して人種の異なる個人の顔の画像が作成される。属性が体形の場合には、体形の異なる複数の平均顔の画像のうちいずれかと特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像が作成され、体形の異なる複数の平均顔の画像のうち他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して体形の異なる個人の顔の画像が作成される。

【0014】第4の発明に係る画像処理方法は、所定の画像を特定画像として記憶するステップと、所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶するステップと、記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶される特定画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成するステップと、記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと作成された誇張画像との内挿により目的とする画像を作成するステップとを備えたものである。

【0015】本発明に係る画像処理方法においては、所定の画像が特定画像として記憶されるとともに、特定画像よりも特異性の低い複数の平均画像が記憶される。記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶される特定

画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像が作成される。そして、記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと作成された誇張画像との内挿により目的とする画像が作成される。

【0016】このようにして、1つの特定画像および複数の平均画像を用いて目的とする画像を作成することができる。

【0017】第5の発明に係る画像処理プログラムは、コンピュータ読み取り可能な画像処理プログラムであって、所定の画像を特定画像として記憶する処理と、所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像を記憶する処理と、記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶される特定画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像を作成する処理と、記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと作成された誇張画像との内挿により目的とする画像を作成する処理とを、コンピュータに実行させるものである。

【0018】本発明に係る画像処理プログラムによれば、所定の画像が特定画像として記憶されるとともに、所定の画像よりも特異性の低い複数の平均画像が記憶される。記憶される複数の平均画像のうちいずれかと記憶される特定画像との外挿により特定画像よりも特異性の高い誇張画像が作成される。そして、記憶される複数の平均画像のうち他のいずれかと作成された誇張画像との内挿により目的とする画像が作成される。

【0019】このようにして、1つの特定画像および複数の平均画像を用いて目的とする画像を作成することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施の形態における画像処理方法の概念を説明するための図である。

【0021】ここでは、ある年齢の個人の顔の画像からその個人の他の年齢の顔の画像を作成する方法の例を示す。図1には、年齢を横軸とし、特異性（個人の顔の特徴）を縦軸とする2次元空間が示されている。

【0022】まず、年齢の異なる複数の平均顔(average d)の画像を準備する。図1の例では、10代の女性の平均顔21、20代の女性の平均顔22および30代の女性の平均顔23が年齢の軸に沿って配置されている。

【0023】平均顔は、複数の画像を同じ割合で混合することにより作成することができる。このような平均顔は、元の複数の顔の平均的な特徴を有する。例えば、20代の複数人の女性の顔の画像から20代の女性の平均顔22の画像を作成することができる。平均顔の画像は、心理的には、元の顔が共通に有する特徴を可視化した画像と考えることができる。すなわち、平均顔の画像は、複数の顔の画像が共通に有する特徴を具現化し、個々に有する個人の特徴を消去した画像である。したがって、平均顔21、22、23の特異性は低くなっている。

5

【0024】次に、現在の年齢の個人の顔の画像を準備する。個人の顔の画像は、平均顔の画像よりも高い特異性を有する。図1の例では、20代の女性の個人の顔10の画像が20代の女性の平均顔22の上部に配置されている。

【0025】ここで、個人の顔の画像と複数の平均顔の画像のうち現在の年齢に相当する平均顔の画像との外挿により誇張顔を作成する。外挿はカリカチュアと呼ばれる。外挿については、後述する。誇張顔(caricatured)とは、個人の顔の特徴を誇張した似顔絵のような顔である。この場合、平均顔を基準とする個人の顔の特徴を強調することにより誇張顔を作成することができる。図1の例では、20代の女性の平均顔22の画像と個人の顔10の画像との外挿により誇張顔30の画像を作成する。

【0026】さらに、誇張顔の画像と複数の平均顔の画像のうち作成すべき顔の年代に近い年代の平均顔の画像との内挿（モーフィング）により目的とする顔（以下、目的顔(estimate)と呼ぶ。）を作成する。内挿については、後述する。図1の例では、誇張顔30と10代の女性の平均顔21との内挿により20代の個人の顔10に対する10代半の個人の顔を表す目的顔40の画像を作成することができる。この目的顔40は、個人の顔10の画像の特異性を保持したまま、年齢（横軸）のみ移動した位置にある。このような目的顔40の画像を加齢画像（減齢画像）と呼ぶ。

【0027】図1の例では、複数の女性の平均顔および女性の個人の顔により目的顔を作成する場合を説明したが、同様にして、複数の男性の平均顔および男性の個人の顔により目的顔を作成することもできる。

【0028】次に、図2、図3および図4を参照しながら内挿および外挿の方法について説明する。図2は画像における特徴点の設定の一例を示す図、図3は内挿および外挿における特徴点の位置の算出方法を説明するための図、図4は内挿および外挿における輝度の算出方法を説明するための図である。

【0029】図2に示す2つの画像100、200において、対応する複数の特徴点 $p_1 \sim p_9$ を設定する。2つの画像100、200の対応する各特徴点 $p_1 \sim p_9$ の座標について内挿または外挿を行うことにより、作成後の画像の各特徴点の位置を求める。また、2つの画像100、200の対応する各特徴点 $p_1 \sim p_9$ のうちそれぞれ3つの特徴点で囲まれる領域を設定し、各領域内の輝度について内挿または外挿を行うことにより、作成後の画像の各領域の輝度を求める。

【0030】図3において、2つの特徴点 a 、 b の内挿および外挿は次式により行う。

$$C = A \cdot P + B \cdot (1 - P)$$

ここで、 A は特徴点 a の座標、 B は特徴点 b の座標、 C は内挿または外挿により得られる特徴点の座標である。

(4)

特開2003-44866

6

また、 P は割合である。内挿の場合には、 $0 < P < 1$ であり、外挿の場合には、 $P > 1$ または $P < 0$ である。

【0031】特徴点 a の座標を (x_1, y_1) とし、特徴点 b の座標を (x_2, y_2) とすると、内挿により特徴点 c の座標 (x_3, y_3) は次式のように求められる。

$$x_3 = x_1 \cdot P + x_2 \cdot (1 - P)$$

$$y_3 = y_1 \cdot P + y_2 \cdot (1 - P)$$

この場合、 $0 < P < 1$ である。

10 【0033】例えば、 $P = 0.2$ の場合、特徴点 c の座標 (x_3, y_3) は次式のようになる。

$$x_3 = x_1 \cdot 0.2 + x_2 \cdot 0.8$$

$$y_3 = y_1 \cdot 0.2 + y_2 \cdot 0.8$$

また、外挿により特徴点 d の座標 (x_4, y_4) は次式のように求められる。

$$x_4 = x_1 \cdot P + x_2 \cdot (1 - P)$$

$$y_4 = y_1 \cdot P + y_2 \cdot (1 - P)$$

この場合、 $P > 1$ または $P < 0$ である。

20 【0036】例えば、 $P = -0.5$ の場合、特徴点 d の座標 (x_4, y_4) は次式のようになる。

$$x_4 = -x_1 \cdot 0.5 + x_2 \cdot 1.5$$

$$y_4 = -y_1 \cdot 0.5 + y_2 \cdot 1.5$$

図4において、2つの領域 r_1 、 r_2 の輝度の内挿および外挿は次式により行う。

$$F = D \cdot P + E \cdot (1 - P)$$

ここで、 D は領域 r_1 の輝度、 E は領域 r_2 の輝度、 F は内挿または外挿により得られる領域の輝度である。また、 P は割合である。内挿の場合には、 $0 < P < 1$ であり、外挿の場合には、 $P > 1$ または $P < 0$ である。

30 【0039】領域 r_1 の赤、緑および青の輝度をそれぞれ R_1 、 G_1 および B_1 とし、領域 r_2 の赤、緑および青の輝度をそれぞれ R_2 、 G_2 および B_2 とすると、内挿により領域 r_3 の赤、緑および青の輝度 R_3 、 G_3 および B_3 は次式のように求められる。

$$R_3 = R_1 \cdot P + R_2 \cdot (1 - P)$$

$$G_3 = G_1 \cdot P + G_2 \cdot (1 - P)$$

$$B_3 = B_1 \cdot P + B_2 \cdot (1 - P)$$

この場合、 $0 < P < 1$ である。

40 【0041】例えば、 $P = 0.2$ の場合、領域 r_3 の赤、緑および青の輝度 R_3 、 G_3 および B_3 は次式のようになる。

$$R_3 = R_1 \cdot 0.2 + R_2 \cdot 0.8$$

$$G_3 = G_1 \cdot 0.2 + G_2 \cdot 0.8$$

$$B_3 = B_1 \cdot 0.2 + B_2 \cdot 0.8$$

外挿により領域 r_4 の赤、緑および青の輝度 R_4 、 G_4 および B_4 は次式のように求められる。

$$R_4 = R_1 \cdot P + R_2 \cdot (1 - P)$$

$$G_4 = G_1 \cdot P + G_2 \cdot (1 - P)$$

$$B_4 = B_1 \cdot P + B_2 \cdot (1 - P)$$

50 この場合、 $P > 1$ または $P < 0$ である。

【0044】例えば、 $P = -0.5$ の場合、領域 $r4$ の赤、緑および青の輝度 $R4$ 、 $G4$ および $B4$ は次式のようになる。

【0045】 $R4 = -R1 \cdot 0.5 + R2 \cdot 1.5$

$G4 = -G1 \cdot 0.5 + G2 \cdot 1.5$

$B4 = -B1 \cdot 0.5 + B2 \cdot 1.5$

次に、図5を用いて本実施の形態の画像処理方法を実行するための画像処理装置の構成を説明する。図5は本実施の形態の画像処理方法を実施するための画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0046】画像処理装置50は、CPU（中央演算処理装置）501、ROM（リードオンリメモリ）502、RAM（ランダムアクセスメモリ）503、入力装置504、表示装置505、外部記憶装置506、記録媒体駆動装置507および印刷装置508を含む。

【0047】入力装置504は、キーボード、マウス、スキャナ、デジタルカメラ等からなり、各種指令、データおよび画像を入力するために用いられる。ROM502にはシステムプログラムが記憶される。記録媒体駆動装置507は、CD-ROMドライブ、フロッピディスクドライブ等からなり、CD-ROM、フロッピディスク等の記録媒体509に対してデータの読み書きを行う。記録媒体509には、画像処理プログラムが記憶されている。外部記憶装置506は、ハードディスク装置等からなり、記録媒体駆動装置507を介して記録媒体509から読み込まれた画像処理プログラムを記憶する。CPU501は、外部記憶装置506に記憶された画像処理プログラムをRAM503上で実行する。

【0048】表示装置505は、液晶表示パネル、CRT（陰極線管）等からなり、各種画像等を表示する。印刷装置508は、各種画像等を印刷する。

【0049】なお、画像処理プログラムを記録する記録媒体509として、ROM等の半導体メモリ、ハードディスク等の種々の記録媒体を用いることができる。また、画像処理プログラムを通信回線等の通信媒体を介して外部記憶装置506にダウンロードし、RAM503上で実行してもよい。

【0050】図6は図5の画像処理装置において実行される画像処理プログラムの処理を示すフローチャートである。

【0051】まず、CPU501は、入力装置504により入力された複数の平均顔の画像を画像データとして外部記憶装置506に記憶する（ステップS1）。

【0052】また、CPU501は、入力装置504により入力された個人の顔の画像を画像データとして外部記憶装置506に記憶する（ステップS2）。

【0053】次に、CPU501は、外部記憶装置506に記憶された画像データに基づいて複数の平均顔の画像のうち1つの平均顔の画像と個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像を作成する（ステップS3）。この

誇張顔の画像は外部記憶装置506に記憶される。

【0054】さらに、CPU501は、外部記憶装置506に記憶された画像データに基づいて複数の平均顔の画像のうち他の1つの平均顔の画像と誇張顔の画像との内挿により目的とする顔の画像を作成する（ステップS4）。作成された目的とする顔の画像は画像データとして外部記憶装置506に記憶される。

【0055】複数の平均顔の画像、個人の顔の画像、誇張顔の画像および目的とする顔の画像は、入力装置504のキーボードまたはマウスの操作により、表示装置505に表示することができるとともに、印刷装置508により印刷することができる。

【0056】このようにして、画像処理プログラムを画像処理装置において実行することにより1つの個人の顔の画像および複数の平均顔の画像を用いて目的とする顔の画像を作成することが可能となる。

【0057】上記のように、本実施の形態の画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムにより未知の顔の画像を作成することができるので、犯罪捜査等に利用することができる。

【0058】本実施の形態では、外部記憶装置506が記憶手段に相当し、CPU501が外挿手段および内挿手段に相当する。

【0059】上記実施の形態では、平均顔の属性が年齢である場合を説明したが、属性はこれに限定されず、性別、人種、体形等の他の属性であってもよい。

【0060】属性が性別の場合には、男性および女性の平均顔の画像のうち一方と特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像を作成し、男性および女性の平均顔の画像のうち他方と誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して性別の異なる個人の顔の画像を作成することができる。

【0061】また、属性が人種の場合には、人種の異なる複数の平均顔の画像のうちいずれかと特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像を作成し、人種の異なる複数の平均顔の画像のうち他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔の画像に対して人種の異なる個人の顔の画像を作成することができる。

【0062】さらに、属性が体形の場合には、体形の異なる複数の平均顔の画像のうちいずれかと特定の個人の顔の画像との外挿により誇張顔の画像を作成し、体形の異なる複数の平均顔の画像のうち他のいずれかと誇張顔の画像との内挿により特定の個人の顔に対して体形の異なる個人の顔の画像を作成することができる。

【0063】また、上記実施の形態では、複数の平均画像が複数の平均顔であり、特定画像が特定の個人の顔の画像であり、誇張画像が誇張顔の画像である場合について説明したが、本発明はこれらに限定されない。例えば、複数の平均画像が複数の動物の画像であり、特定画像が特定の動物の画像であり、誇張画像が誇張された動

物の画像であってもよい。

【0064】

【実施例】ここで、年齢の異なる女性の複数の平均顔の画像および1つの個人の顔の画像を用いて個人の顔の画像に対して年齢の異なる個人の顔の画像を作成した。

【0065】図7は幼稚園児の女の子の平均顔の画像、図8は20代の女性の平均顔の画像、図9は30代の女性の平均顔の画像、図10は40代の女性の平均顔の画像である。また、図11は特定の個人の顔の画像である。

【0066】図11の特定の個人の顔の画像と図9の30代の女性の平均顔の画像との外挿により図12の誇張顔の画像を作成した。そして、図12の誇張顔の画像と図7の幼稚園児の女の子の平均顔の画像との内挿により図13の小学生の個人の顔の画像を作成した。また、図12の誇張顔の画像と図8の20代の女性の平均顔の画像との内挿により図14の20代半の個人の顔の画像を作成した。また、図12の誇張顔の画像と図10の40代の女性の平均顔の画像との内挿により図15の30代後半の個人の顔の画像を作成した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における画像処理方法の概念を説明するための図である。

【図2】画像における特徴点の設定の一例を示す図である。

【図3】内挿および外挿における特徴点の位置の算出方法を説明するための図である。

【図4】内挿および外挿における輝度の算出方法を説明するための図である。

【図5】実施の形態の画像処理方法を実施するための画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の画像処理装置において実行される画像処理プログラムの処理を示すフローチャートである。

【図7】幼稚園児の女の子の平均顔の画像を示す図である。

【図8】20代の女性の平均顔の画像を示す図である。

【図9】30代の女性の平均顔の画像を示す図である。

【図10】40代の女性の平均顔の画像を示す図である。

【図11】特定の個人の顔の画像を示す図である。

【図12】誇張顔の画像を示す図である。

【図13】小学生の個人の顔の画像を示す図である。

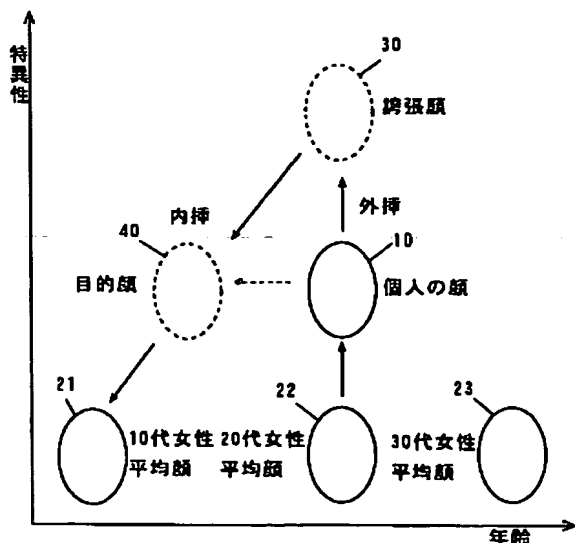
【図14】20代半の個人の顔の画像を示す図である。

【図15】30代後半の個人の顔の画像を示す図である。

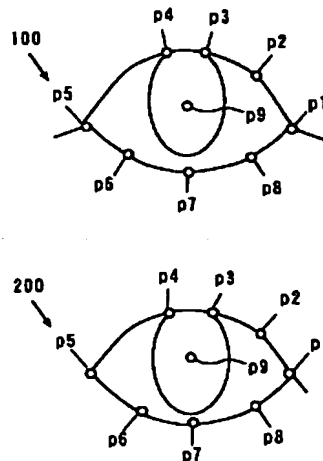
【符号の説明】

- 10 個人の顔
- 21 10代の女性の平均顔
- 22 20代の女性の平均顔
- 23 30代の女性の平均顔
- 30 誇張顔
- 40 目的顔
- 50 画像処理装置
- 501 CPU
- 502 ROM
- 503 RAM
- 504 入力装置
- 505 表示装置
- 506 外部記憶装置
- 507 記録媒体駆動装置
- 508 印刷装置
- 509 記録媒体

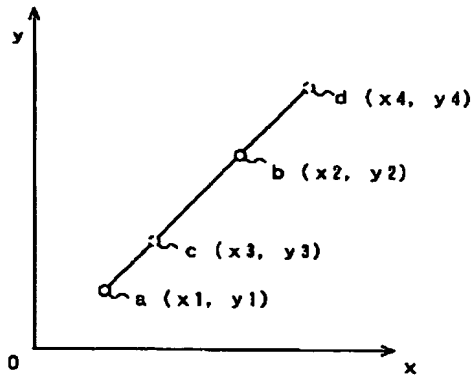
【図1】



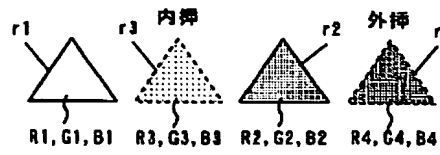
【図2】



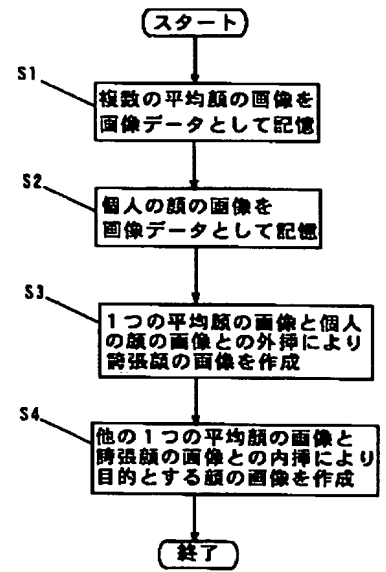
【図 3】



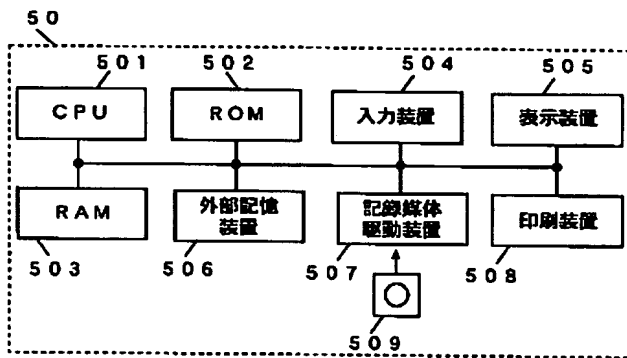
【図 4】



【図 6】



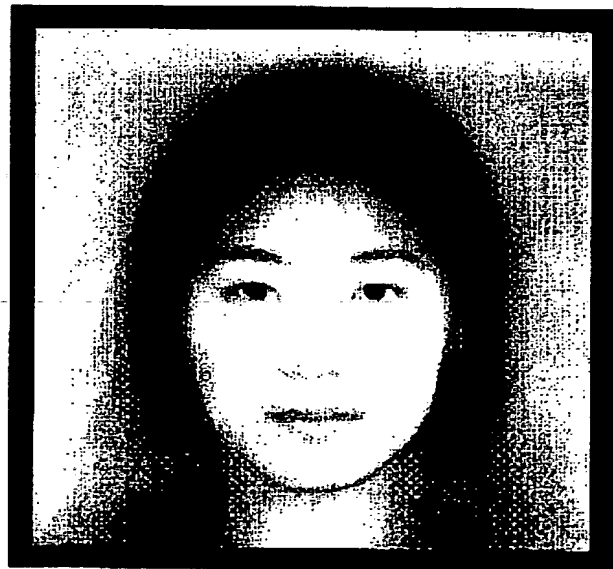
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.